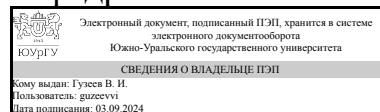


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



В. И. Гузев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПО.12.02 Координатно-измерительная техника в машиностроении
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

уровень Бакалавриат

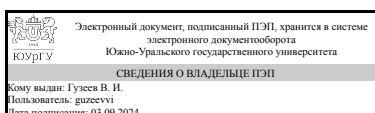
профиль подготовки Технологии роботизированного производства

форма обучения очная

кафедра-разработчик Технологии автоматизированного машиностроения

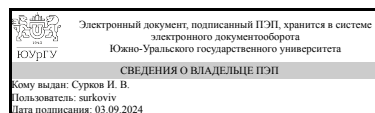
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



В. И. Гузев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



И. В. Сурков

1. Цели и задачи дисциплины

Приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для установления, реализации и контроля выполнения норм, правил и требований к продукции (услуге), технологическому процессу её разработке, производства с помощью координатно-измерительных оборудования с помощью средств вычислительной техники объектов, связанных с профессиональной деятельностью. Достижение названной цели предполагает решение следующих учебных задач дисциплины: 1) теоретический компонент: получить базовые представления о методах и средствах проведения размерного контроля деталей машин, испытаний и контроля объектов, связанных с профессиональной деятельности, о перспективах развития технологии автоматизации измерений, испытаний и контроля с использованием координатного метода измерений; 2) практический компонент: сформировать основные практические навыки в области применения координатно-измерительных оборудования и других средств размерного контроля, контроля и испытаний объектов связанных с производственной деятельностью.

Краткое содержание дисциплины

Основы координатной метрологии. Основы метрологии и технических измерений. Термины и определения. Анализ традиционных средств и методов измерений линейно-угловых параметров. История развития координатно-измерительной техники. Основные понятия координатной метрологии. Оборудование и оснастка для координатных измерений. Особенности конструкций координатно-измерительного оборудования. Типовые компоновки координатно-измерительных машин и систем. Измерительные головки и измерительные наконечники для контактных измерений. Измерительные головки для бесконтактных измерений. Дополнительная оснастка, устройства автоматизации и механизации. Специализированная координатно-измерительная техника. Методическое и программное обеспечение для координатных измерений. Взаимосвязь измерительных систем координат. Калибровка измерительных головок и измерительных наконечников. Математическое базирование измеряемых деталей. Методика координатных измерений. Типовые стратегии координатных измерений. Математические модели для размерно-точностного анализа результатов координатных измерений. GD&T – инструмент для разработки и анализа размерно-точностных моделей деталей. Особенности программного обеспечения для координатных измерений. Обеспечение точности координатных измерений. Погрешность и неопределенность измерения. Поверка и калибровка координатно-измерительного оборудования. Компенсация погрешностей координатных измерений. Методика проектирования технологий координатных измерений. Этапы проектирования операций контроля на координатно-измерительном оборудовании. Критерии выбора оборудования и оснастки для координатных измерений. Технологии координатных измерений типовых деталей. Особенности координатных измерений деталей и инструментов со сложнопрофильными поверхностями.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения	Планируемые результаты
---------------------------------	------------------------

ОП ВО (компетенции)	обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	Знает: - Методы и средства измерений, испытаний и контроля; - Техническое регулирование; Умеет: - Определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов; - Устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля; Имеет практический опыт: - Сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний; - Использования современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством; - Эксплуатации контрольно-измерительных средств;
ПК-7 Способен разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию в соответствии с ГОСТ, ЕСКД, ЕСТД, методики и технологические процессы измерений, испытаний, контроля изделий машиностроения, а также разрабатывать специализированные и выбирать универсальные средства измерения	Знает: - Методы и средства измерений, испытаний и контроля; - Техническое регулирование; Умеет: - Определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов; - Устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля; Имеет практический опыт: - Сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний; - Использования современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством; - Эксплуатации контрольно-измерительных средств;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы технологии машиностроения, Размерно-точностное проектирование, Технология механосборочного производства, Проектный практикум, Технологии специализированных методов обработки, Современные инструментальные материалы в процессах резания, Метрология, стандартизация и сертификация, Производство металлорежущего инструмента, Электрофизические и электрохимические методы обработки, Оборудование роботизированного машиностроения, Проектный практикум по процессам формообразования, Процессы и операции формообразования, Режущий инструмент	Проектный практикум по технологии машиностроения, Технологическое обеспечение цифрового машиностроения, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Технология механосборочного производства	Знает: - проблемы современного механосборочного производства;- основные закономерности формирования структуры машиностроительных предприятий;- структуру и содержание различных производств, технической документации, используемой для описания технологических процессов изготовления и сборки машиностроительных изделий. Умеет: - анализировать процессы изготовления машиностроительных изделий требуемого качества на различных этапах производства;- структурировать различные варианты решения технологических проблем действующего производства;- формировать технологическую документацию под действующее оборудование, оснастку, режущий инструмент. Имеет практический опыт: - владения методами оценки качества спроектированного производства для обеспечения наименьших затрат общественного труда;- владения навыками работы с технической документацией на всех этапах конструкторско-технологической подготовки механосборочного производства;- владения навыками проведения испытаний по контролю эксплуатационных показателей готовых изделий.
Режущий инструмент	Знает: – Основные конструктивно-геометрические параметры режущего инструмента;– Критерии выбора или проектирования параметров инструмента;– Направления совершенствования конструкций инструмента; – Основные конструктивно-геометрические параметры режущего инструмента;– Критерии выбора или проектирования параметров инструмента;– Направления совершенствования конструкций инструмента; Умеет: - Устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения; - Устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения; Имеет практический опыт: - Выбора стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;- Разработки технических заданий на проектирование

	специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения; - Выбора стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;- Разработки технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;
Оборудование роботизированного машиностроения	Знает: - Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы; Умеет: - Определять возможности технологического оборудования; Имеет практический опыт: - Выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;
Проектный практикум	Знает: - Реальную практическую деятельность предприятия;– Техничко-экономические показатели и критерии работоспособности оборудования машиностроительных производств, классификацию оборудования инструментов, оснастки; Умеет: – Выбирать рациональные технологические решения при изготовлении продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование;– Осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных технических и технологических задач; Имеет практический опыт: - Выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции;– Наладки, настройки регулировки, обслуживания технических средств и систем управления.
Современные инструментальные материалы в процессах резания	Знает: - Ассортимент современных инструментальных материалов, их эксплуатационные свойства;- Основные критерии выбора инструментальных материалов; - Ассортимент современных инструментальных материалов, их эксплуатационные свойства;- Основные критерии выбора инструментальных материалов; Умеет: - Оценивать и прогнозировать поведение инструментальных материалов на основе анализа условий производства и эксплуатации изделия из него;- Обоснованно и правильно выбирать материал в соответствии с

	требованиями нормативно-технической документации;,, - Оценивать и прогнозировать поведение инструментальных материалов на основе анализа условий производства и эксплуатации изделия из него;- Обоснованно и правильно выбирать материал в соответствии с требованиями нормативно-технической документации; Имеет практический опыт: - Рационального выбора инструментальных материалов для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов;,, - Рационального выбора инструментальных материалов для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов;
Электрофизические и электрохимические методы обработки	Знает: - Специфику технологических процессов ЭХМО; - Специфику технологических процессов ЭФМО; - Факторы, влияющие на процесс ЭХФМО; - Оборудование и инструменты, применяемые при ЭХФМО; - Методику и специфику расчетов технологических режимов для обработки заготовок с применением ЭХФМО; , - Специфику технологических процессов ЭХМО;- Специфику технологических процессов ЭФМО;- Факторы, влияющие на процесс ЭХФМО;- Оборудование и инструменты, применяемые при ЭХФМО;- Методику и специфику расчетов технологических режимов для обработки заготовок с применением ЭХФМО; Умеет: - Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением ЭХФМО; , - Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением ЭХФМО; Имеет практический опыт: - Разработки операционно-маршрутной технологии изготовления изделий машиностроения на участке ЭХФМО; - Назначения режимов ЭХФМО для изготовления изделий машиностроения; - Разработки технологических переходов изготовления изделий с использованием ЭХФМО; , - Разработки операционно-маршрутной технологии изготовления изделий машиностроения на участке ЭХФМО;- Назначения режимов ЭХФМО для изготовления изделий машиностроения;- Разработки технологических переходов изготовления изделий с использованием ЭХФМО;
Производство металлорежущего инструмента	Знает: конструктивные элементы, геометрические параметры, назначение режущих инструментов; современные методы изготовления, термической обработки, контроля

	режущих инструментов Умеет: разрабатывать рабочие чертежи режущих инструментов; составлять технологию механической обработки режущих инструментов; назначать оборудование, рассчитывать режимы резания, составлять управляющие программы обработки, разрабатывать схемы контроля режущих инструментов Имеет практический опыт:
Процессы и операции формообразования	Знает: - Особенности и области применения процессов и операций формообразования;- Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения;- Методику расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения; Умеет: – Назначать для заданного обрабатываемого материала оптимальные сочетания группы и марки инструментального материала, геометрические и конструктивные параметры режущего инструмента;– Выполнять расчёты величин силы и мощности резания, температуры в контакте «заготовка–инструмент–стружка», стойкости и расхода режущих инструментов, шероховатости и других показателей качества обработанной поверхности;- Рассчитывать технологические режимы операций изготовления деталей машиностроения; Имеет практический опыт: - Практического использования теоретических положений и практических рекомендаций по процессам и операциям формообразования;- Установления технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения;
Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: - Основы разработки документации в области машиностроительных производств, оформления законченных проектно-конструкторских работ; , - Основы разработки документации в области машиностроительных производств, оформления законченных проектно-конструкторских работ; Умеет: - Использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке и контроле качества и сертификации изделий, работ и услуг;; - Использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке и контроле качества и сертификации изделий, работ и услуг; Имеет практический опыт: - Участия в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;; - Участия в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим

	нормативным документам;
Размерно-точностное проектирование	Знает: - Методики расчетов погрешностей обработки заготовок и сборки изделий;; - Характеристики видов заготовок деталей машиностроения;- Технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения;- Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок;; - Характеристики видов заготовок деталей машиностроения; - Технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения;- Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; Умеет: - Производить точностные расчеты операций изготовления деталей;- Применять программное обеспечение для выполнения расчетов и оформления документации;; - Устанавливать основные требования к проектируемым заготовкам деталей машиностроения;- Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения;- Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения;- Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения;; - Устанавливать основные требования к проектируемым заготовкам деталей машиностроения; - Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения; - Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения; - Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения; Имеет практический опыт: - Выявления причин, вызывающих погрешности изготовления деталей;- Разработки методик обеспечения качества изготавливаемых изделий;; - Разработки технических заданий на проектирование заготовок деталей машиностроения;- Расчета точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения;- Установления значений припусков на обработку поверхностей деталей машиностроения;- Установления значений промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения., - Разработки технических заданий на проектирование заготовок деталей машиностроения; - Расчета точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения; - Установления значений припусков на обработку поверхностей деталей машиностроения;- Установления значений промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей

	машиностроения
Проектный практикум по процессам формообразования	Знает: - Особенности и области применения процессов и операций формообразования;- Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения;- Методику расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения; Умеет: – Назначать для заданного обрабатываемого материала оптимальные сочетания группы и марки инструментального материала, геометрические и конструктивные параметры режущего инструмента;– Выполнять расчёты величин силы и мощности резания, температуры в контакте «заготовка–инструмент–стружка», стойкости и расхода режущих инструментов, шероховатости и других показателей качества обработанной поверхности;- Рассчитывать технологические режимы операций изготовления деталей машиностроения; Имеет практический опыт: - Практического использования теоретических положений и практических рекомендаций по процессам и операциям формообразования;- Установления технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения;
Основы технологии машиностроения	Знает: - Основные закономерности процесса изготовления машиностроительных изделий;- Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок;- Технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения;- Методику расчета норм времени; Умеет: - Применять технологические методы обеспечения требуемых эксплуатационных качеств деталей машин, выявлять закономерности и связи, проявляющиеся при проектировании технологических процессов;- Устанавливать по марке материала технологические свойства материалов деталей машиностроения;- Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения;- Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения;- Выбирать схемы закрепления заготовок деталей машиностроения;- Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения;- Нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения;- Оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения; Имеет практический опыт: - Определения технологических свойств материала деталей машиностроения; - Выбора

	схемы базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения;- Установления требуемых сил закрепления заготовок деталей машиностроения;- Расчета точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения;- Установления норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения;- Оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения;
Технологии специализированных методов обработки	Знает: - Специализированные методы обработки;- Факторы, влияющие на процессы специализированных методов обработки;- Оборудование и инструменты, применяемые при специализированных методах обработки;- Методику и специфику расчетов технологических режимов для обработки заготовок с применением специализированных методов обработки;; - Специализированные методы обработки; - Факторы, влияющие на процессы специализированных методов обработки; - Оборудование и инструменты, применяемые при специализированных методах обработки; - Методику и специфику расчетов технологических режимов для обработки заготовок с применением специализированных методов обработки; Умеет: - Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением специализированных методов обработки;; - Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением специализированных методов обработки; Имеет практический опыт: - Разработки операционно-маршрутной технологии изготовления изделий машиностроения на участке специализированных методов обработки;- Назначения режимов специализированных методов обработки для изготовления изделий машиностроения;- Разработки технологических переходов изготовления изделий с использованием специализированных методов обработки;; - Разработки операционно-маршрутной технологии изготовления изделий машиностроения на участке специализированных методов обработки; - Назначения режимов специализированных методов обработки для изготовления изделий машиностроения; - Разработки технологических переходов изготовления изделий с использованием специализированных методов обработки;

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к зачету	8	8
Самостоятельное изучение некоторых тем дисциплины	9,75	9.75
Подготовка к практическим работам, выполнение комплекса контрольно-практических заданий (КПЗ), оформление пояснительной записки к КПЗ, подготовка к защите КПЗ	20	20
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, подготовка к защите лабораторных работ	16	16
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Метрологическое обеспечение автоматизированного машиностроительного производства. Основы координатной метрологии	10	4	2	4
2	Оборудование и оснастка для координатных измерений	13	6	3	4
3	Методическое и программное обеспечение для координатных измерений	15	3	6	6
4	Обеспечение точности координатных измерений	4	1	1	2
5	Методика проектирования технологий координатных измерений	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	1.1. Основы метрологии и технических измерений. Термины и определения. 1.2. Анализ традиционных средств и методов измерений линейно-угловых параметров.	2
2	1	1.3. Принципы координатных измерений. 1.4. История развития координатно-измерительной техники. 1.5. Основные понятия координатной метрологии.	2

3	2	2.1. Особенности конструкций координатно-измерительного оборудования. 2.2. Типовые компоновки координатно-измерительных машин и систем.	2
4	2	2.3. Измерительные головки и измерительные наконечники для контактных измерений. 2.4. Измерительные головки для бесконтактных измерений.	2
5	2	2.5. Дополнительная оснастка, устройства автоматизации и механизации. 2.6. Специализированная координатно-измерительная техника.	2
6	3	3.1. Взаимосвязь измерительных систем координат. 3.2. Методика координатных измерений. 3.3. GD&T – инструмент для разработки и анализа размерно-точностных моделей деталей. 3.4. Особенности программного обеспечения для координатных измерений.	3
7	4	4. Обеспечение точности координатных измерений.	1
8	5	5. Методика проектирования технологий координатных измерений.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Анализ традиционных средств и методов измерений линейно-угловых параметров. Выбор методов и технических средств контроля для определения параметров точности типовых деталей.	2
2	2	Критерии выбора оборудования и оснастки для координатных измерений.	3
3	3	Типовые стратегии координатных измерений геометрических элементов деталей. Математические модели для размерно-точностного анализа результатов координатных измерений.	3
4	3	Особенности программного обеспечения для координатных измерений. Разработка методики координатных измерений размерно-точностных параметров деталей. Разработка управляющей программы и виртуальное измерение массива координат точек на CAD-модели, Анализ результатов координатных измерений, расчет заданных геометрических параметров и оформление протокола результатов контроля.	3
5	4	Обеспечение точности координатных измерений.	1
6	5	Особенности разработки конструкторско-технологической документации в соответствии с требованиями российской и международной нормативной базы в области GD&T для обеспечения однозначности результатов координатных измерений. Этапы проектирования операций контроля на координатно-измерительном оборудовании. Технологии координатных измерений типовых деталей.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
Цикл лабораторных работ №1	1	Ручные автоматизированные средства измерения с цифровыми отсчетными устройствами: базовые возможности, конструктивные особенности. Информационно-измерительные и управляющие системы на основе ручных автоматизированных средств измерения и специализированное метрологическое программное обеспечение для контроля типовых деталей машиностроения	4
Цикл лабораторных работ №2-1	2	Оборудование для координатных измерений геометрических параметров типовых деталей	4

Цикл лабораторных работ №2-2	3	Методическое и программное обеспечение для координатных измерений геометрических параметров типовых деталей	6
Цикл лабораторных работ №6	4	Погрешность координатно-измерительного оборудования, неопределенность процессов измерения	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС	
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс
Подготовка к зачету	Николаева, Е. В. Принципы построения и программирования современных средств измерения на базе координатно-измерительных машин : учебное пособие / Е. В. Николаева, А. С. Молодцов. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 79 с. — ISBN 978-5-8149-2964-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149139 Этингоф, М.И. Приборы для линейных измерений: Учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — М. : Инфра-М, 2020. — 264 с. https://znanium.com/catalog/document?id=377863 Зубарев Ю. М., Косаревский С. Автоматизация координатных измерений в машиностроении - Издательство Лань, 2021. 160 с. https://e.lanbook.com/book/179615 Канал "ЧелябНИИКонтроль" с обучающими видеоприимерами: https://www.youtube.com/channel/UCzTGaBt-qX5D-zY4tOcTevw/videos?view=0&sort=dd&shelf_id=0 Кирилловский, В.К. Оптические измерения. Сборник задач. Часть 1. Измерение геометрических параметров. Учебно-методическое пособие к лабораторному практикуму по дисциплине «Оптические измерения». [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.К. Кирилловский, Т.В. Точилина. Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2010. — 107 с. Руководство по эксплуатации для двухкоординатной оптической измерительной системы (ДООИС): https://drive.google.com/file/d/1InjhL0lhFskEP_n3nKcwvWTTfDW2a4AZ/view?usp=sharing Статья Сурков И.В. и др. с описанием применения системы "технического зрения" для измерения геометрических параметров деталей и инструментов: https://drive.google.com/file/d/1xi4KTNUcipL6e0w6eKgtFFYQSbhqgNrI/view?usp=sharing Руководство по эксплуатации для учебной КИМ НИИК-701: https://drive.google.com/file/d/1dwduBtU_z0Z2EJNMgunw9F_nSAcLnhq8/view?usp=sharing Руководство пользователя ПО «ТЕХНОКоорд»: https://drive.google.com/file/d/1N3TCYPsEE9MHwzYnTvB2RmSAZX4fIV9/view?usp=sharing Информационная система Стандартиформ База данных ВИНТИ РАН
Самостоятельное изучение некоторых тем дисциплины	Николаева, Е. В. Принципы построения и программирования современных средств измерения на базе координатно-измерительных машин : учебное пособие / Е. В. Николаева, А. С. Молодцов. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 79 с. — ISBN 978-5-8149-2964-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149139 Этингоф, М.И. Приборы для линейных измерений: Учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — М. : Инфра-М, 2020. — 264 с. https://znanium.com/catalog/document?id=377863 Зубарев Ю. М., Косаревский С. Автоматизация координатных измерений в машиностроении - Издательство Лань, 2021. 160 с. https://e.lanbook.com/book/179615 Канал "ЧелябНИИКонтроль" с обучающими видеоприимерами: https://www.youtube.com/channel/UCzTGaBt-qX5D-zY4tOcTevw/videos?view=0&sort=dd&shelf_id=0 Кирилловский, В.К. Оптические измерения. Сборник задач. Часть 1. Измерение геометрических параметров. Учебно-методическое пособие к лабораторному практикуму по дисциплине «Оптические измерения». [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.К. Кирилловский, Т.В. Точилина. Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2010. — 107 с. Статья Сурков И.В. и др. с описанием применения системы "технического зрения" для измерения геометрических параметров деталей и инструментов:

	https://drive.google.com/file/d/1xi4KTNUcipL6e0w6eKgtFFYQSbhqgNrI/view?usp=sharing Информационная система Стандартиформ База данных ВИНИТИ РАН
Подготовка к практическим работам, выполнение комплекса контрольно- практических заданий (КПЗ), оформление пояснительной записки к КПЗ, подготовка к защите КПЗ	Николаева, Е. В. Принципы построения и программирования современных средств измерения на базе координатно-измерительных машин : учебное пособие / Е. В. Николаева, А. С. Молодцов. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 79 с. — ISBN 978-5-8149-2964-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149139 Этингоф, М.И. Приборы для линейных измерений: Учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — М. : Инфра-М, 2021. — 264 с. https://znanium.com/catalog/document?id=377863 Зубарев Ю. М., Косаревский С. В. Автоматизация координатных измерений в машиностроении - Издательство Лань, 2021. — 160 с. https://e.lanbook.com/book/179615 Варепов, Л. Г. Технические измерения и контроль геометрических параметров деталей : учебное пособие / Л. Г. Варепов, В. В. Пшеничников, Д. Б. Мартемьянов. — Омск : ОмГТУ, 2017. — 148 с. — ISBN 978-5-8149-2565-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149072 Канал "ЧелябНИИконтроль" с обучающими видео примерами: https://www.youtube.com/channel/UCzTGaBt-qX5D-zY4tOcTevw/videos?view=0&sort=dd&shelf_id=0 Кирилловский, В.К. Оптические измерения. Сборник задач. Часть 1. Измерение геометрических параметров. Учебно-методическое пособие к лабораторному практикуму по дисциплине «Оптические измерения». [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.К. Кирилловский, Т.В. Точилина. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2010. — 107 с. Руководство по эксплуатации для двухкоординатной оптической измерительной системы (ДОИС): https://drive.google.com/file/d/1InjL0lhFskEP_n3nKcwwWTTfDW2a4AZ/view?usp=sharing Статья Сурков И.В. и др. с описанием применения системы "технического зрения" для измерения геометрических параметров деталей и инструментов: https://drive.google.com/file/d/1xi4KTNUcipL6e0w6eKgtFFYQSbhqgNrI/view?usp=sharing Руководство по эксплуатации для учебной КИМ НИИК-701: https://drive.google.com/file/d/1dwduBtU_z0Z2EJNMgunw9F_nSAcLnhq8/view?usp=sharing Руководство пользователя ПО «ТЕХНОКоорд»: https://drive.google.com/file/d/1N3TCYPsEE9MHwzYnTvB2RmSAZX4flIV9/view?usp=sharing Информационная система Стандартиформ База данных ВИНИТИ РАН
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, подготовка к защите лабораторных работ	Этингоф, М.И. Приборы для линейных измерений: Учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — М. : Инфра-М, 2021. — 264 с. https://znanium.com/catalog/document?id=377863 Зубарев Ю. М., Косаревский С. В. Автоматизация координатных измерений в машиностроении - Издательство Лань, 2021. — 160 с. https://e.lanbook.com/book/179615 Канал "ЧелябНИИконтроль" с обучающими видео примерами: https://www.youtube.com/channel/UCzTGaBt-qX5D-zY4tOcTevw/videos?view=0&sort=dd&shelf_id=0 Кирилловский, В.К. Оптические измерения. Сборник задач. Часть 1. Измерение геометрических параметров. Учебно-методическое пособие к лабораторному практикуму по дисциплине «Оптические измерения». [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.К. Кирилловский, Т.В. Точилина. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2010. — 107 с. Руководство по эксплуатации для двухкоординатной оптической измерительной системы (ДОИС): https://drive.google.com/file/d/1InjL0lhFskEP_n3nKcwwWTTfDW2a4AZ/view?usp=sharing Статья Сурков И.В. и др. с описанием применения системы "технического зрения" для измерения геометрических параметров деталей и инструментов: https://drive.google.com/file/d/1xi4KTNUcipL6e0w6eKgtFFYQSbhqgNrI/view?usp=sharing Руководство по эксплуатации для учебной КИМ НИИК-701: https://drive.google.com/file/d/1dwduBtU_z0Z2EJNMgunw9F_nSAcLnhq8/view?usp=sharing Руководство пользователя ПО «ТЕХНОКоорд»: https://drive.google.com/file/d/1N3TCYPsEE9MHwzYnTvB2RmSAZX4flIV9/view?usp=sharing

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Защита лабораторных работ по Циклу № 1	1	5	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики измерений заданных геометрических параметров, выполнены все необходимые расчеты – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия (за весь цикл) – 1.	зачет
2	7	Текущий контроль	Защита лабораторных работ по Циклу № 2-1	1	5	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики измерений заданных геометрических параметров, выполнены все необходимые расчеты – 1 балл	зачет

						- выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия (за весь цикл) – 1.	
3	7	Текущий контроль	Защита лабораторных работ по Циклу № 2-2	2	5	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики измерений заданных геометрических параметров, выполнены все необходимые расчеты – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия (за весь цикл) – 2.	зачет
4	7	Текущий контроль	Защита лабораторных работ по Циклу № 6	0,5	5	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики измерений заданных геометрических параметров, выполнены все необходимые расчеты – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1	зачет

						балл Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия (за весь цикл) – 0,5.	
5	7	Текущий контроль	Контрольно-практическое задание № 1	1	10	Проверка контрольно-практического задания (КПЗ) осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. КПЗ должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждое контрольно-практическое задание): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия (за каждое контрольно-практическое задание) – 1.	зачет
6	7	Текущий контроль	Контрольно-практическое задание № 2	1	10	Проверка контрольно-практического задания (КПЗ) осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. КПЗ должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждое контрольно-практическое задание): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части	зачет

						выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия (за каждое контрольно-практическое задание) – 1.	
7	7	Текущий контроль	Контрольно-практическое задание № 3	1	10	Проверка контрольно-практического задания (КПЗ) осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. КПЗ должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждое контрольно-практическое задание): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия (за каждое контрольно-практическое задание) – 1.	зачет
8	7	Текущий контроль	Контрольно-практическое задание № 4	1	10	Проверка контрольно-практического задания (КПЗ) осуществляется по окончании изучения соответствующего	зачет

					раздела дисциплины. КПЗ должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждое контрольно-практическое задание): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия (за каждое контрольно-практическое задание) – 1.		
9	7	Текущий контроль	Контрольно-практическое задание № 5	0,4	10	Проверка контрольно-практического задания (КПЗ) осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. КПЗ должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждое контрольно-практическое задание): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод	зачет

						выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия (за контрольно-практическое задание № 5) – 0,4.	
10	7	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачёт проводится письменно в 2 этапа. 1 этап: решение 2-х практических задач. 2 этап: письменный ответ на 2 теоретических вопроса, собеседование с дополнительными вопросами. Критерии оценивания зачёта: Правильное решение 2-х задач на 1 этапе. Полное раскрытие в письменном ответе заданных на 2 этапе теоретических вопросов, четкие правильные ответы на дополнительные вопросы при собеседовании - 40 баллов. Правильное решение 2-х задач на 1 этапе. Полное раскрытие в письменном ответе одного из заданных на 2 этапе теоретических вопросов, неполное раскрытие или отсутствие ответа на второй теоретический вопрос, нечеткие формулировки и неправильные ответы на дополнительные вопросы при собеседовании - 30 баллов. Правильное решение 2-х задач на 1 этапе. Неполное раскрытие в письменном ответе или отсутствие ответа на оба заданных на 2 этапе теоретических вопросов, нечеткие формулировки и неправильные ответы на дополнительные вопросы при собеседовании. Или правильное решение одной из задач на 1 этапе. Полное раскрытие в письменном ответе заданных на 2 этапе теоретических вопросов, четкие правильные ответы на дополнительные вопросы при собеседовании - 20 баллов. Неправильное решение 2-х задач на 1 этапе. До 2-го этапа экзаменуемый не допускается. Или правильное решение одной из задач на 1 этапе. Неполное раскрытие в письменном ответе или отсутствие ответа на оба заданных на 2 этапе теоретических вопросов, нечеткие	зачет

					формулировки и неправильные ответы на дополнительные вопросы при собеседовании - 0 баллов.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачёт проводится письменно в 2 этапа. 1 этап: решение 2-х практических задач. 2 этап: письменный ответ на 2 теоретических вопроса, собеседование с дополнительными вопросами.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-1	Знает: - Методы и средства измерений, испытаний и контроля; - Техническое регулирование;	+			+	+	+	+	+		+
ПК-1	Умеет: - Определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов; - Устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля;	+	+		+	+	+	+	+		+
ПК-1	Имеет практический опыт: - Сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний; - Использования современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством; - Эксплуатации контрольно-измерительных средств;	+	+	+	+	+	+	+	+		+
ПК-7	Знает: - Методы и средства измерений, испытаний и контроля; - Техническое регулирование;					+	+	+	+		+
ПК-7	Умеет: - Определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов; - Устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля;						+	+	+		+
ПК-7	Имеет практический опыт: - Сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний; - Использования современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством; - Эксплуатации контрольно-измерительных средств;						+	+	+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кирилловский, В. К. Оптические измерения. Сборник задач : учебно-методическое пособие / В. К. Кирилловский, Т. В. Точилина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, [б. г.]. — Часть 1 : Измерение геометрических параметров — 2015. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91564> (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кирилловский, В. К. Оптические измерения. Сборник задач : учебно-методическое пособие / В. К. Кирилловский, Т. В. Точилина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, [б. г.]. — Часть 1 : Измерение геометрических параметров — 2015. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91564> (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кудасов, Ю. Б. Электрофизические измерения : учебное пособие / Ю. Б. Кудасов. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 184 с. — ISBN 978-5-9221-1103-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/2219 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кирилловский, В. К. Современные оптические исследования и измерения : учебное пособие / В. К. Кирилловский. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0989-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167816 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кирилловский, В. К. Оптические измерения. Сборник задач : учебно-методическое пособие / В. К. Кирилловский, Т. В. Точилина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, [б. г.]. — Часть 1 : Измерение геометрических параметров — 2015. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/91564 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства	Зубарев Ю. М., Косаревский С. В. Автоматизация координатных измерений в машиностроении - Издательство Лань, 2021. - 160 с. https://e.lanbook.com/book/179615

		Лань	
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Этингоф, М.И. Приборы для линейных измерений: Учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — М. : Инфра-М, 2021. — 264 с. https://znanium.com/catalog/document?id=377863
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Николаева, Е. В. Принципы построения и программирования современных средств измерения на базе координатно-измерительных машин : учебное пособие / Е. В. Николаева, А. С. Молодцов. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 79 с. — ISBN 978-5-8149-2964-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149139 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Варепо, Л. Г. Технические измерения и контроль геометрических параметров деталей : учебное пособие / Л. Г. Варепо, В. В. Пшеничникова, Д. Б. Мартемьянов. — Омск : ОмГТУ, 2017. — 148 с. — ISBN 978-5-8149-2565-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149072 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
3. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
4. AutoDesk-AutoCAD(бессрочно)
5. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
6. -Paint.NET(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -Техэксперт(04.02.2024)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	121а (1)	1. Рабочие места на базе компьютеров Pentium IV – 8 шт., AMD Athlon XP– 2 шт., Intel Core Duo – 6 шт.; 2. Плоттер – 1 шт.; 3. Принтер лазерный – 1шт.; 4. Проектор – 1 шт.; 5. ПО «ТехноКоорд»
Лабораторные занятия	107 (1)	1. Измерительная машина DEA I0tA – P; 2. Прибор для настройки инструмента БВ4272; 3. Проектор; 4. Мультимедийный компьютер Pentium-600; 5. Координатно-измерительные машины с ЧПУ (учебные) – 3шт. 6. Автоматизированный стенд для измерения шероховатости. 7. АРМ инженера-метролога; 8. Программно-технический лабораторный модуль «Технология машиностроения»; 9. Комплекс оборудования и программ «Автоматизация машиностроения»; 10. Лабораторный комплекс

		«Автоматизация машиностроения»; 11. ПО «ТехноКоорд»; 12. Оптическая измерительная система НИИК-890 ОпИС
--	--	---